

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000122257  
PUBLICATION DATE : 28-04-00

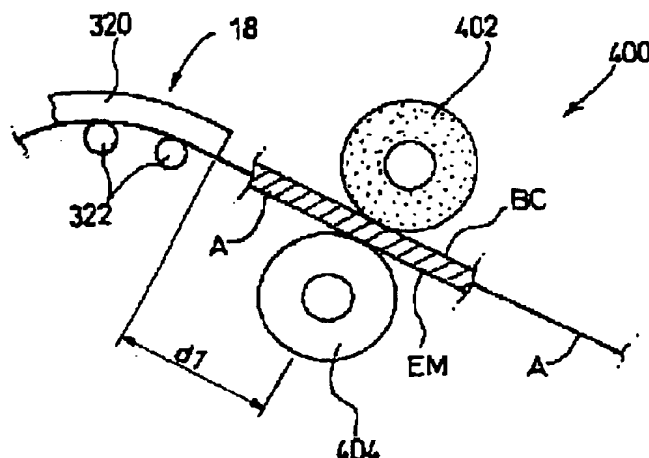
APPLICATION DATE : 04-03-99  
APPLICATION NUMBER : 11057293

APPLICANT : FUJI PHOTO FILM CO LTD;

INVENTOR : OGAWA MASA HARU;

INT.CL. : G03D 13/00

TITLE : HEAT DEVELOPING DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heat developing device capable of reducing a density irregularity and a wrinkle, etc., occurring in the case of the heat developing of a recording material on which a latent image is formed by an exposure part, and forming an image having high quality with excellent flatness.

SOLUTION: A cooling part 400 cooling the recording material A being a recording material is disposed on the downstream side from a heat developing part 18. The part 400 is constituted of the structure of a pair of a metallic roller 404 and a roller 402 constituted of an elastic body, and the roller 404 excellent in heat transmission is brought into contact with the image forming surface of the material A. By this constitution, the heat-developed material A is uniformly cooled to be equal or less than a development stopping temperature while being carried on the part 400, so that the image in which a density irregularity is eliminated, whose wrinkle is reduced and which has high quality can be obtained. The metallic roller can be cooled by the cooling means and such changes as that the metallic roller is changed to be a belt can be performed.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-122257

(P2000-122257A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000.4.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 3 D 13/00

識別記号

F I

G 0 3 D 13/00

テマコード\* (参考)

A 2 H 1 1 2

E

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平11-57293

(22) 出願日 平成11年3月4日 (1999.3.4)

(31) 優先権主張番号 特願平10-228994

(32) 優先日 平成10年8月13日 (1998.8.13)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 鳥沢 信幸

神奈川県南足柄市竹松1250番地 富士機器

工業株式会社内

(72) 発明者 小川 正春

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100073874

弁理士 萩野 平 (外4名)

Fターム(参考) 2H112 AA03 BA08 BA09 BA17 BC12

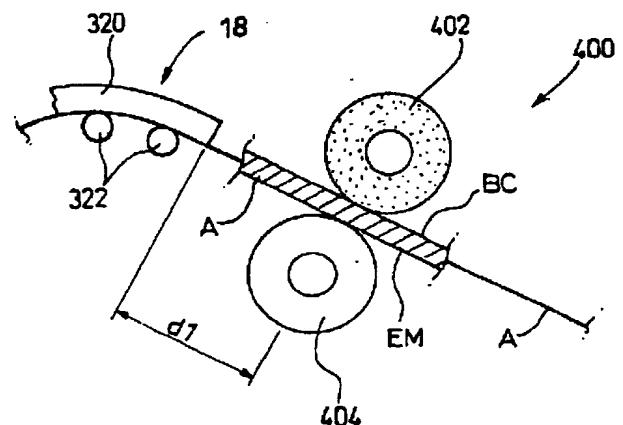
BC17 BC24 BC40 DA07

(54) 【発明の名称】 熱現像装置

(57) 【要約】

【課題】 露光部により潜像を形成した記録材料を熱現像する際に発生する濃度ムラ、シワ等を軽減し、平面性に優れているうえに高品質の画像を形成できる熱現像装置を提供する。

【解決手段】 熱現像部18の下流側に記録材料である記録材料Aを冷却する冷却部400を配設する。冷却部400は金属ローラ404と弾性体からなるローラ402との対構造になっているが、記録材料Aの画像形成面に熱伝導に優れた金属ローラ404を接触させる。この構成により、熱現像された記録材料Aは冷却部400を搬送される間に均一に、しかも現像停止温度以下に冷却されるので、濃度ムラがなく、シワを軽減した高品質の画像が得られる。金属ローラは冷却手段により冷却したり、ベルトに変更する等の種々の変更が可能である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録材料を露光して潜像を形成する画像露光部と、潜像が形成された記録材料を加熱処理して現像を行う熱現像部とを備えた熱現像装置において、前記加熱処理された記録材料を搬送する間に熱伝導性ローラにより前記記録材料を現像停止温度以下に低下させる冷却部を設けたことを特徴とする熱現像装置。

【請求項2】 前記ローラの少なくとも1個を金属ローラで構成したことを特徴とする請求項1記載の熱現像装置。

【請求項3】 前記ローラの他に油脂成分をクリーニングできる弾性体を有するローラを設けたことを特徴とする請求項1又は2記載の熱現像装置。

【請求項4】 2個のローラを対構造とし、該対ローラ的一方を金属ローラで構成し、該対ローラ他方を油脂成分をクリーニングできる弾性体を有するローラで構成したことを特徴とする請求項3記載の熱現像装置。

【請求項5】 前記金属ローラを前記記録材料の画像形成面に当接させ、前記他方のローラを前記記録材料の画像非形成面に当接させることを特徴とする請求項4記載の熱現像装置。

【請求項6】 記録材料を露光して潜像を形成する画像露光部と、潜像が形成された記録材料を加熱処理して現像を行う熱現像部とを備えた熱現像装置において、前記加熱処理された記録材料を搬送する間に熱伝導性ベルトにより前記記録材料を現像停止温度以下に低下させる冷却部を設けたことを特徴とする熱現像装置。

【請求項7】 前記ベルトに冷却手段を設けたことを特徴とする請求項6記載の熱現像装置。

【請求項8】 記録材料を露光して潜像を形成する画像露光部と、潜像が形成された記録材料を加熱処理して現像を行う熱現像部とを備えた熱現像装置において、前記加熱処理された記録材料を複数のローラにより挟み付けて搬送する間に前記記録材料を現像停止温度以下に低下させるとともに、前記複数のローラのうちの後段のローラにより、前記記録材料の温度をベースのガラス転移温度以下に低下させる冷却部を設けたことを特徴とする熱現像装置。

【請求項9】 前記熱現像部をプレートヒータで構成し、該プレートヒータを前記記録材料の搬送方向に沿って分割し、分割された最後段のプレートヒータの温度設定によって前記記録材料を現像反応下限温度又は現像反応停止温度まで低下させることを特徴とする請求項1～8のいずれか1項記載の熱現像装置。

【請求項10】 たがい千鳥状態に配置された複数の冷却ローラから成る冷却部を有することを特徴とする請求項8記載の熱現像装置。

【請求項11】 複数の冷却ローラが一定の曲率で配置されていることを特徴とする請求項10記載の熱現像装置。

【請求項12】 前記曲率は冷却ローラを通過したシートが凸面となるような曲率であることを特徴とする請求項11記載の熱現像装置。

【請求項13】 前記曲率は曲率半径約350mmであることを特徴とする請求項13記載の熱現像装置。

【請求項14】 前記冷却部の雰囲気温度調節されていることを特徴とする請求項1～13のいずれか1項記載の熱現像装置。

【請求項15】 前記冷却ローラの表面にフェルトをスパイラル状に巻いたことを特徴とする請求項2または8記載の熱現像装置。

【請求項16】 前記冷却ローラは、胴部が金属パイプであり、軸受部が樹脂であることを特徴とする請求項15記載の熱現像装置。

【請求項17】 前記冷却部に保温カバーを取り付けたことを特徴とする請求項1～16のいずれか1項記載の熱現像装置。

【請求項18】 前記保温カバーは、通気孔が下流に多数設けたことを特徴とする請求項1～16のいずれか1項記載の熱現像装置。

【請求項19】 前記フィルムの搬送速度と前記ローラの周速をずらすことを特徴とする請求項1～16のいずれか1項記載の熱現像装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、乾式の記録材料を用いて画像記録を行う熱現像装置に関するものであり、特に潜像を形成した記録材料を加熱処理する熱現像部で加熱された記録材料を冷却する冷却部の構成に関する。

【0002】

【従来の技術】蓄熱性蛍光体シートを用いた、デジタルラジオグラフィシステム、CT、MR等の医療用の画像を記録する画像記録装置では、銀塩写真式感光材料に撮影または記録後、湿式処理して再現画像を得るウェットシステムが用いられている。これに対して近年、湿式処理を行うことがないドライシステムによる記録装置が注目されている。このような記録装置では、感光性および/または感熱性記録材料や熱現像感光材料のフィルム（以下、記録材料という）が用いられている。また、このドライシステムによる記録装置では、露光部において記録材料にレーザービームを照射（走査）して潜像を形成し、その後、熱現像部において記録材料を加熱手段に接触させて熱現像を行い、その後、画像が形成された記録材料を装置外に排出している。このようなドライシステムは、湿式処理に比べて短時間の内に画像形成ができるばかりでなく、湿式処理における廃液処理の問題を解消することができ、今後その需要が高まることが十分に予想される。

【0003】図1は、本出願人の先行発明に係る熱現像装置であり、熱現像装置10内に点線で示す冷却部40

0が本発明により新しく加えられた部分である。同図において、画像形成装置10は、湿式の現像処理を必要としない熱現像感光材料（以下、記録材料Aと言う）を用い、レーザ光ビームLによる走査露光により記録材料Aを像様露光して潜像を形成した後に熱現像を行って可視像を得る装置であり、記録材料Aの搬送経路順に、記録材料供給部12と、幅寄せ部14と、画像露光部16と、熱現像部18と、を主たる構成要素としている。

【0004】記録材料供給部12は2段となっていて、それぞれの内部22、24にマガジン100を介して各段に装填された記録材料A（例えばB4サイズ及び半切りサイズなど）が選択的に使用できるようにしている。記録材料Aは、レーザビームLによって画像を記録（露光）し、その後熱現像して発色させる記録材料である。プリント指令により、マガジン100の蓋が開いている状態で枚葉機構の吸盤26、28により選択されたマガジン100の記録材料Aが上部から一枚取出され、搬送方向の下流に位置する供給ローラ対30、32、搬送ローラ対34、36、搬送ガイド38、40、42に案内されて幅寄せ部14に搬送される。

【0005】幅寄せ部14は、搬送方向と直交する方向（以下、幅方向とする）に記録材料Aを位置合わせすることにより、下流の画像露光部16における主走査方向の記録材料Aの位置合わせ、いわゆるサイドレジストを取って、搬送ローラ対44によって記録材料Aを下流の画像露光部16に搬送する。

【0006】その下流の画像露光部16は光ビームによって記録材料Aを像様に露光するものであり、露光ユニット46と副走査搬送手段48とを備えている。図2はこの画像露光部16の1例を示している。図において、画像露光部16は、

- ① 記録用の基準となる波長のレーザビームL0を出力する半導体レーザ50a、レーザビームを平行光束とするコリメータレンズ50b、シリンダリカルレンズ50cとからなる第一のレーザ光源50のほか、
- ② この光軸方向と直交して、前記第一のレーザ光とは異なる波長のレーザビームL1を出力する第二の半導体レーザ200a、コリメータレンズ200b、シリンダリカルレンズ200cとからなる第二のレーザ光源200を備えている。各レーザ光源50、200からの光は、偏光ビームスプリッタ202を通じて同一位相の重畳されたビームとなり、反射ミラー204を通じてポリゴンミラー54に入光し、この回転に伴いレーザビームは偏光されつつfθレンズ56及びシリンダリカルミラー58を介して主走査方向bに沿って照射される。また、画像信号の入力を受けて、図示しない制御部によりドライバ52を駆動し、ポリゴンミラー（回転多面鏡）54及びローラ対62に設けた送りモータ206を回転駆動制御してレーザビームを記録材料Aの主走査方向bに走査しつつ記録材料Aを副走査方向aに送る。以上によ

り、記録材料Aはローラ対62に設けた送りモータ206の送りによる副走査方向に順次送られながら、その表面に主走査方向に沿って所定の輪郭線の潜像を順次形成することになる。このように、第一のレーザ光のほか、この光軸方向と直交しこれとは異なる波長のレーザビームを出力する第二のレーザ光を用いることによって後述するEm（乳剤：エマルジョン）層が薄いことによるレーザビームの層内での反射に伴う干渉縞の発生が抑制され、輪郭のはっきりした潜像を記録材料Aの表面に形成できる。

【0007】さて、再び図1に戻って、このように図2で例示したような画像露光部16において潜像を記録された記録材料Aは、次いで、搬送ローラ対64、66、132によって搬送されて、熱現像部18に搬送される。熱現像部18は、記録材料Aを加熱することにより、熱現像を行って潜像を可視像とする部位で、内部のプレートヒータ320はその内部にニクロム線等の発熱体を平面状に敷設して収容した板状の加熱部材であり、記録材料Aの現像温度に維持している。また、図示のようにプレートヒータ320を上方に凸としており、記録材料Aをプレートヒータ320の表面に接触させつつ、プレートヒータ320に対して相対的に移動させる移送手段としての供給ローラ326と、プレートヒータ320から記録材料Aへの伝熱のため、押さえローラ322がプレートヒータ320の下面側に配設されている。また、押さえローラ322のプレートヒータ320とは反対側に保温のための保温カバー325が設けられている。このような構成により、記録材料Aは対ローラ326の駆動移送によって押さえローラ322とプレートヒータ320との間を通過し、熱処理によって熱現像されて、露光によって記録された潜像が可視像となる。その際記録材料Aの先端がプレートヒータ320に押しつけられるように搬送されるので、記録材料Aの座屈を防止することができる。熱現像部18から排出された記録材料Aは搬送ローラ対140によりガイドプレート142に案内され、排出ローラ対144からトレイ146に集配される。

【0008】記録材料Aである熱現像感光材料は、画像形成層の保護や付着防止などのための表面保護層、画像形成層であるEm（エマルジョン：乳剤）層、支持体層（通常はPETを用いる。）、バック層（場合によってはAH（アンチハレーション）層を備えている。）で構成されている。Em層は支持体層のレーザー光Lの入射側面にバインダーの50%以上がラテックスで構成されかつ有機銀塩の還元剤を含有する画像形成層である。レーザー光Lの入射により画像形成層が露光されると感光性ハロゲン化銀等の光触媒が潜像核を形成し、加熱されることによって、還元剤の作用でイオン化されている有機銀塩の銀が移動して、感光性ハロゲン化銀と結合して結晶銀となり、画像を形成する。有機銀塩としては、有

機酸の銀塩、好ましくは炭素数が10～30の長鎖脂肪カルボン酸の銀塩、および配位子が4, 0～10, 0の錯安定定数を有する有機または無機銀塩の錯体が例示され、具体的には、ベヘン酸銀、アラキジン酸銀、ステアリン酸銀、オレイン酸銀、ラウリン酸銀、カプロン酸銀、ミリスチン酸銀、パルミチン酸銀、マレイン酸銀、フマル酸銀、酒石酸銀、リノール酸銀、酪酸銀、樟脳酸銀等が例示できる。この記録材料の画像形成層には、露光されて光触媒となる物質、例えば、感光性ハロゲン化銀（以下、ハロゲン化銀とする）が含有されている。このような記録材料の画像形成層もしくは画像形成層と同一面の他の層には、光学濃度の向上を目的として、色調剤として知られる添加剤を、好ましくは銀1mol 当たり0.1mol %～50mol %程度含有してもよい。なお、色調剤は現像時のみ有効に機能を持つように誘導化されたプレカーサであってもよい。色調剤としては、記録材料に利用される公知のものが各種利用可能であり、具体的には、フタルイミドやN-ヒドロキシフタルイミド等のフタルイミド化合物； スクシンイミドやピラゾリン-5-オン等の環状イミド； N-ヒドロキシー-1, 8-ナフタルイミド等のナフタルイミド； コバルトヘキサミントリフルオロアセテート等のコバルト錯体； 3-メルカプト-1, 2, 4-トリアゾールや2, 4-ジメルカプトピリミジン等のメルカプタン； 4-(1-ナフチル)フタラジノン等のフタラジノン誘導体やその金属塩等が例示され、塗布液に、溶液、粉末、固体微粒子分散物として添加される。増感色素としてはハロゲン化銀粒子に吸着した際、所望の波長領域でハロゲン化銀粒子を分光増感できるもので有ればいかなるものでもよい。増感色素をハロゲン化銀乳剤中に添加せしめるには、それらを直接乳剤中に分散してもよく、あるいは、水、メタノール、エタノール、N, N-ジメチルホルムアミド等の単独もしくは混合溶液に溶解して乳剤に添加してもよい。

【0009】表面保護層は付着防止材料から形成され、例えば、ワックス、シリカ粒子、スチレン含有エラストマー性ブロックコポリマー（スチレン-ブタジエンスチレン等）、酢酸セルロース、セルロースアセテートブチレート、セルロースプロピオネート等が利用される。また、アンチハレーション（AH）層は所望の波長範囲での最大吸収が0.3～2で、かつ処理後の可視領域においての吸収が0.001～0.5であるのが好ましい。ハレーション防止染料を使用する場合、この染料は波長範囲で目的の吸収を有し、処理後に可視領域での吸収が充分少なく、アンチハレーション層の好ましい吸光度スペクトルの形状が得られればいかなる化合物でもよい。例えば、以下に挙げるものが開示されているが、これに限定されるものではない。単独の染料としては特開平7-11432号や同7-13295号の各公報に開示されている化合物等が例示され、処理で消色する染料

としては特開昭52-139136号、特開平7-199409号の各公報に開示されている化合物等が例示される。また、この記録材料は、支持体の一方の側に画像形成層を有し、他方の側にバック層を有するのが好ましい。バック層には、搬送性改良のためにマッド剤を添加しても良い。マッド剤は、一般に水に不溶性の有機または無機化合物の微粒子である。有機化合物としては、水分散性ビニル重合体の例としてポリメチルアクリレート、メチルセルロース、カルボキシ澱粉、カルボキシニトロフェニル澱粉等が好ましく例示され、無機化合物としては、二酸化珪素、二酸化チタン、二酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、硫酸バリウム等が好ましく例示される。バック層を形成するバインダーとしては、好ましくは、無色で、透明または半透明の各種の樹脂が利用可能であり、例えば、ゼラチン、アラビアゴム、ポロビニルアルコール、ヒドロキシエチルセルロース、セルロースアセテート、セルロースアセテートブチレート、カゼイン、デンプン、ポリ（メタ）アクリル酸、ポリメチルメタクリル酸、ポリ塩化ビニル等が例示される。また、バック層は、所望の波長範囲での最大吸収が0.3～2であることが好ましく、必要に応じて、前述のアンチハレーション層で利用されるハレーション防止染料を添加してもよい。

【0010】上記のように記録材料Aは多種の化学物質を含有しているので、熱現像部18での加熱により記録材料Aから種々の油脂成分が揮発し、それが後段のローラ等に付着して悪影響を与えるという別の問題もあった。

#### 【0011】

【発明が解決しようとする課題】上記ドライシステムにおいて、熱現像部は、プレートヒータの側面に押さえローラ等により記録材料を圧接させながら搬送し、熱現像を行うように構成したものがある。前記プレートヒータは100℃以上もの高熱であるから、熱現像直後の記録材料も高熱になっている。したがって、記録材料を自然冷却した場合は、冷却に時間がかかってしまう。また、装置内の温度によって現像が停止するまでの時間が変化し、これに起因して現像した画像に濃度差（濃度ムラ）が発生する、等の種々の問題があった。

【0012】前記問題を解消するために、従来から種々の提案が行われている。例えば特開平3-208048号公報によって開示された「改良熱現像法」は、熱現像後の感光材料を冷却工程により冷却するものである。しかし、冷却するだけでは、濃度ムラのない高画質の画像を形成することはできず、高画質の画像を形成するためには均一で安定した冷却を行う必要があることが判明した。一方、熱現像から冷却と続く工程で、冷却温度によっては記録材料にシワが発生して平面性が損なわれることも判明した。更に、記録材料を加熱する際に油脂成分が揮発して、これをクリーニングしないと記録材料に付

【 0 0 1 4 】上記構成の熱現像装置によれば、熱現像部で加熱処理された記録材料は、冷却部を構成するローラに挟み付けられて搬送される間に、熱交換によって現像停止温度以下に冷却され、記録材料に発生しがちなシワや現像ムラを軽減することができる。ローラとしては、熱交換に優れた金属ローラ、前記記録材料から発生する油脂成分を前記金属ローラからクリーニングする弾性ローラが適用される。また、ローラに変えてベルトを適用することもでき、ローラやベルトを冷水や冷風等の冷却手段により冷却してもよい。さらに、熱現像部を構成するプレートヒータを分割して、最後段のプレートヒータの温度設定により、前記記録材料の温度を現像停止下限温度または現像停止下限温度以下に低下させて、前記記録材料に発生しがちなシワや現像ムラを軽減することができる。そして、複数の冷却ローラを千鳥状の配置にすることにより、冷却効率が向上する。その際、複数の冷却ローラを一定の曲率で配置することにより、温度の若干の変動があっても  $70^{\circ}\text{C}$  近辺の冷却部が上流や下流へ移動してもカール量がばらつかなくなる。また、冷却部を温度調節装置によって温度調節することにより、冷却部内の温度を所定温度に維持することができる。さらに、冷却ローラの表面にフェルトをスパイラル状に巻くことにより、継ぎ目部分での冷却不良がなくなり、したがってスジも目立たなくなる。そして、冷却ローラを金属パイプにし、両端軸受を樹脂にすることにより、冷却ローラの熱容量をできるだけ小さくし、立ち上がり直後とランニング時のローラ温度の差を小さくできる。これにより、最初の数枚のシート通過でローラの温度が飽和するようになった。また、両端軸受を樹脂にしたため、ここから熱が散逸しないようになった。最後に、冷却ローラを保温カバーで覆い、その保温カバーの下流側には通気孔を多数設けることにより、下流部の冷却効果

【 0 0 1 4 】上記構成の熱現像装置によれば、熱現像部で加熱処理された記録材料は、冷却部を構成するローラに挟み付けられて搬送される間に、熱交換によって現像停止温度以下に冷却され、記録材料に発生しがちなシワや現像ムラを軽減することができる。ローラとしては、熱交換に優れた金属ローラ、前記記録材料から発生する油脂成分を前記金属ローラからクリーニングする弾性ローラが適用される。また、ローラに変えてベルトを適用することもでき、ローラやベルトを冷水や冷風等の冷却手段により冷却してもよい。さらに、熱現像部を構成するプレートヒータを分割して、最後段のプレートヒータの温度設定により、前記記録材料の温度を現像停止下限温度または現像停止下限温度以下に低下させて、前記記録材料に発生しがちなシワや現像ムラを軽減することができる。そして、複数の冷却ローラを千鳥状の配置にすることにより、冷却効率が向上する。その際、複数の冷却ローラを一定の曲率で配置することにより、温度の若干の変動があつて70℃近辺の冷却部が上流や下流へ移動してもカール量がばらつかなくなる。また、冷却部を温度調節装置によって温度調節することにより、冷却部内の温度を所定温度に維持することができる。さらに、冷却ローラの表面にフェルトをスパイラル状に巻くことにより、継ぎ目部分での冷却不良がなくなり、したがってスジも目立たなくなる。そして、冷却ローラを金属パイプにし、両端軸受を樹脂にすることにより、冷却ローラの熱容量をできるだけ小さくし、立ち上がり直後とランニング時のローラ温度の差を小さくできる。これにより、最初の数枚のシート通過でローラの温度が飽和するようになった。また、両端軸受を樹脂にしたため、ここから熱が散逸しないようになった。最後に、冷却ローラを保温カバーで覆い、その保温カバーの下流側には通気孔を多数設けることにより、下流部の冷却効果

を強め、シートのカールが決まる $70^{\circ}\text{C}$ 近辺に速く近づけることができる。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る熱現像装置の実施の形態を説明する。図1は上述した如く本出願人の先行発明に係る熱現像本装置の全体構成を示す概略構成図であり、これにさらに、点線で囲んだ冷却部400を加えたのが本発明である。図3以下の各図は本発明の各実施の形態を示す構成図である。本発明に係る熱現像装置10は、記録材料Aの搬送経路順に、記録材料供給部12と、幅寄せ部14と、画像露光部16と、熱現像部18と、冷却部400とを主たる構成要素としている。すなわち、熱現像部18の出口（下流側）と搬送ローラ140との間に記録材料Aを冷却するための冷却部400を配設したことを特徴とし、さらに、この冷却部400が上記油脂成分をクリーニングする機能を有するようにしたことを特徴としている。この冷却部400は、図3以下に示すように多種の実施の形態が可能であるが、まず、図3に示した本発明の第1の実施形態から説明する。冷却部400は、熱現像部18で加熱処理された記録材料Aを通過させる間に、記録材料Aを熱交換によって冷却するものであり、本実施形態における冷却部400は、一対の金属ローラ402、404によって記録材料Aの温度を現像停止温度以下に低下させるものである。記録材料Aの温度は、熱現像直後で通常 $100^{\circ}\sim 150^{\circ}$ 程度であるが、冷却部400により例えば $70^{\circ}\sim 110^{\circ}$ 程度まで冷却すれば、記録材料A内部の現像反応を停止し、外部環境温度の影響を受けずに安定した画像を得ることができる。熱現像部18の端部と一対のローラ402、404との間隔d1は、熱現像装置10内の温度による影響を低減するため短いことが望ましい。距離d1としては、例えば20mm～100mm程度の範囲が望ましい。また、記録材料Aの搬送速度は、単位時間当たり処理枚数や熱現像部18の長さ等を考慮して適宜に選択される。例えば10mm/sec～50mm/secの範囲が適している。一対のローラ402、404の外径は、記録材料Aの前記搬送速度を勘案して15mm～30mmの範囲が適している。このように図3の冷却部400は、一対のローラ402、404のいずれも金属ローラであり、加熱処理された記録材料Aを両面から挟み付けた状態で搬送する間に、前記温度に低下させる構成になっている。金属ローラは熱伝導特性が良く、搬送中に記録材料Aの全幅に密接するので記録材料Aの熱を効率的に奪うようになる。したがって、冷却効果は大きく、冷却部400内を搬送する間に記録材料Aを前記温度に効果的に冷却することができる。しかし、一対のローラ402、404がいずれも金属製である場合、ローラ402、404に塵埃等の異物がトラップされて記録材料Aに筋状の濃度ムラが生じることがあった。

【0016】そこで、図4に示すように一方のローラ404を金属ローラで構成し、他方のローラ402を表面が弾性体のローラ、例えばゴムローラ、スポンジローラ等に変えた。この構成によれば異物がローラ402、404に到来してもローラ間402、404を通過してしまうため筋状の濃度ムラを生じることがなくなる。また、熱現像時に記録材料Aから油脂成分（ガス体等）が揮発し、それが金属ローラ404に付着するとスジムラがおきるという問題があったが、この問題に対しては、弾性体で構成したローラ402が金属ローラ404に対してクリーニングローラの作用をするので、記録材料Aの不通過時に金属ローラ404に付着した油脂成分が弾性体ローラ402によって除去され、金属ローラ404によるスジムラがなくなる。さらに、弾性体で構成したローラ402の表面弾性体層は、必要に応じて脱着可能な構成にしてもよい。一対のローラ402、404は、回転駆動、駆動無しのいずれの構成であってもよい。

【0017】図5は図4に示した記録材料Aの一部を拡大して示すもので、画像の形成面である記録材料Aの感光面であるエマルジョンEM層側を金属ローラ404に接し、非感光面であるバックコートBC面を弾性体ローラ402に接触させる構成が望ましい。この構成によれば、記録材料Aをより短時間で現像停止温度以下に低下させることができる。熱現像部18の端部と一対のローラ402、404との間隔d1は、図3の場合と同じく、熱現像装置10内の温度による影響を低減するため短いことが望ましい。距離d1としては例えば20mm～100mm程度の範囲が望ましい。また、記録材料Aの搬送速度は、単位時間当たり処理枚数や熱現像部18の長さ等を考慮して適宜に選択される。例えば10mm/sec～50mm/secの範囲が適している。一対のローラ402、404の外径は、記録材料Aの前記搬送速度を勘案して15mm～30mmの範囲が適している。

【0018】前記構成の冷却部400は、図6～図12に示すような構成にしてもよい。図6に示した構成は、記録材料Aの冷却をより短時間に行おうとするものである。即ち、一対のローラ402、404から記録材料Aを下流側に搬送する際、ラップ角 $\alpha$ を設定している。このラップ角 $\alpha$ 分だけ金属ローラ404への記録材料Aの巻き付け距離が長くなるため、より大きく冷却されることとなる。但し、ラップ角 $\alpha$ を大きくしすぎると、急冷しすぎとなり、記録材料Aにカールやシワが発生して平面性が損なわれるので、 $0\leq\alpha\leq 5^{\circ}$ の範囲が望ましい。

【0019】図7に示した構成は、複数のローラ402、404の配列を交互に千鳥配列に構成したものである。新たに追加された一対のローラ402a、404aについては、金属ローラやゴムローラ、さらに樹脂ローラ等を適用できる。この千鳥配列構成によれば、記録材



料Aがラップ角相当分だけ金属ローラ等402、404、402a、404aへの記録材料Aの巻き付け距離が長くなるため記録材料Aとローラとの接触時間が長くなり冷却効果がより一層向上するとともに、記録材料Aが交互に逆方向へ巻かれることとなりカールやシワが発生しにくくなり、平面性が損なわれることもなくなる。

【0020】図8に示した構成は、ローラ404に代えてエンドレスベルト406を設けるとともに、記録材料Aをエンドレスベルト406に圧接させるための押さえローラ408を設けたものである。エンドレスベルト406は、例えば熱伝導性のよい金属や、弾性のあるゴム・樹脂等により構成され、時計方向に回転する速度は記録材料Aの搬送速度と同速度あるいは異なった速度に設定される。押さえローラ408の材質はエンドレスベルト406が金属の場合は弾性のあるゴム・樹脂等により構成され、逆にエンドレスベルト406がゴム・樹脂等の場合は熱伝導性のよい金属で構成されるのがよい。そして、エンドレスベルト406が熱伝導性のよい金属エンドレスベルト406の場合、冷却ファン等の空冷機器Cにより空冷しながら前記のように回転させることにより、記録材料Aは押さえローラ408によってエンドレスベルト406に圧接されながら、しかも冷却されながら搬送されることになる。

【0021】この構成によれば、記録材料Aとエンドレスベルト406との接触時間が長くなり、冷却効果が向上する。しかも、エンドレスベルト406を冷却することにより、記録材料Aの入力側端部の温度を一定温度に維持することができ、常に一定の条件で安定に冷却できる、という効果が得られる。また、記録材料Aが搬送されていない時に、エンドレスベルト406の表面がローラ408によりクリーニングされるので、前記油脂成分による悪影響も軽減することができる。

【0022】図9に示した構成は、エンドレスベルト406の内部に冷却フィン付きの金属ブロック410を設けたものである。この構成によれば、記録材料Aは押さえローラ408によって前記同様にエンドレスベルト406に圧接されながら搬送される。そして、記録材料Aからエンドレスベルト408に伝導した熱は、放熱フィン付きの金属ブロック410により放熱されるので、記録材料Aの熱を効果的に低下させることができる。

【0023】図10に示した構成は、時計方向に回転付勢されるエンドレスベルト406と、反時計方向に回転付勢されるエンドレスベルト412とを設け、記録材料Aを上下両面から押さえ付けながら搬送するものである。エンドレスベルト406、412は図8同様に冷却ファン等の空冷機器Cにより冷却されるか、或いは図9同様に放熱フィン付きの放熱用の金属ブロックにより冷却される。この構成によれば、記録材料Aの放熱がより一層効果的に行われるうえに、常に一定の条件で記録材料Aを冷却できる。

【0024】図11に示した構成は、ローラ404内にヒートパイプ414を設け、ローラ404を冷却するものである。ヒートパイプ414は、アルミニウムやステンレス鋼、銅などのパイプの内側にガラス繊維や網状の細い銅線等で作ったウィック材を張り、内部を減圧にし、フロン、アンモニア、水等の熱媒体の蒸気の移動と蒸発潜熱の授受によって熱移動させるものであるから、これを用いることによりローラ404内の熱が効率良く外気に排出されることとなる。

【0025】また、図12に示すようにローラ軸の端部に冷却フィン416を設け、ファン418により送風してローラ404を冷却する。この構成によれば、ローラ404を効率的に冷却することができるうえに、温度上昇も抑えられるので、記録材料Aの冷却を効率的かつ安定に行うことができる。

【0026】さらに、ローラ404の冷却には、図13に示すようにローラ404の支持軸をパイプ状に形成し、その内部に配管420を接続して冷風、冷水、冷媒等を通す構成にしてもよい。

【0027】また、図14に模式的に示すように、ペルチェ効果を用いた電子冷却素子422を設けてもよい。すなわち、この電子冷却素子422は異種の金属XとYで構成する熱電対を一定温度に保ちながら電流Iを流すと接合部Zに熱の吸収が起こるもので、この接合部Zをローラ404の内部に納めておくことにより、ローラ404を簡単に冷却することができる。

【0028】次に、図15～図18を参照して本発明の第2実施形態を説明する。記録材料Aの搬送速度やローラ対の冷却能力等を考慮して、図15に示すようにローラ対を複数に、即ち一對のローラ402、404を間隔d2を介して配設した構成にしてもよい。間隔d2は、装置内の環境温度の影響を少なくするため短い方がよく、例えば20mm～100mmの範囲が適している。後段のローラ対402、404の出口では、記録材料Aの温度は現像停止温度以下に低下しており、環境温度（装置内温度は環境温度に依存する）の影響が少ない冷却を実現できる。

【0029】図16に示す構成は、一對のローラ402、404を間隔d3を介して配設し、複数のローラ対によって記録材料Aを現像停止温度以下に下げるとともに、記録材料Aのベースのガラス転移温度（ $T_g$ ）以下に下げるものである。記録材料Aの温度は、熱現像直後で通常100°～150°程度であるから、前段の冷却手段である一對のローラ402、404によって70°～110°程度まで冷却し、間隔d3を介して配設した後段の冷却手段である一對のローラ402、404によって40°～90°程度まで冷却する。このように、言わば2段階のローラ対によって記録材料Aを冷却すれば、記録材料A内部の現像反応は停止し、外部環境温度の影響を受けずに安定画像が得られる。また、記録材料

Aの平面性が損なわれず、言い換えればシワや折れが生ずることがなく、冷却部400の長さを短縮することができる。冷却部400の長さ間隔d3は、後段のローラ対402、404の出口にラップ角 $\beta$ を持たせることにより急冷されるため、間隔d3よりも短くなっている。これにより環境温度の影響の少ない均一な冷却を行なうことができる。なお、この構成によれば、図6を参照して説明した場合と同様に記録材料Aをより短時間に冷却できるが、急冷しすぎると記録材料Aにカールが発生してしまう。そこで、通常は $0 \leq \beta \leq 5^\circ$ の望ましい範囲に設定される。また、2対のローラ402、404の外径は、冷却能力を考慮して15mm～30mmの範囲が望ましい。

【0030】記録材料Aに濃度ムラを発生させないために、図17に示すように間隔d2を介して2対のローラ402、404を配設する。この構成では、第1実施形態の場合と同様に金属ローラと弾性体ローラの組み合わせが好ましい。しかし、後段の対ローラ402、404の出口で記録材料Aの温度は既に現像停止温度以下に低下しているので、後段の対ローラ402、404以降では濃度ムラの発生はない。そこで、2対のローラ402、404の双方を金属ローラにすることも可能である。また、2対のローラ402、404については、前記のようにヒートパイプによる冷却や冷風、冷水、冷媒による冷却、さらにペルチェ効果を用いた電子冷却等を適宜に選択できる。

【0031】図18に示した構成は、記録材料Aの搬送速度及びローラ対の冷却能力を考慮して、後段のローラ対を複数にしたものである。このようにローラ対を多段にすることにより最後段、即ち3段目の一對のローラ402、404の出口で記録材料Aのベース温度はガラス転移温度以下に低下する。したがって、3段目のローラ対以降においては、記録材料Aの搬送方向を変えても、記録材料Aの平面性が損なわれることはなく、高品質の画像を形成できる。

【0032】次に、図19を参照して本発明の第3実施形態を説明する。本実施形態は、熱現像後の記録材料Aに発生しがちなシワを軽減することにある。図1に示した熱現像装置10にあっては、プレートヒータ320は円弧状に形成された1個の部材に構成されている。しかし、本実施形態では、プレートヒータ520は4分割されている。図1に、プレートヒータ320の全長は400mm程度であるが、本実施形態では各プレートヒータ520a、520b、520c、520dの長さを100mm程度に設定してある。そして、各プレートヒータ520a、520b、520c、520dの内周面は、プレートヒータ520として組付けられた時、連続した円弧面になるように形成されている。また、プレートヒータ520の内側には、前記同様の作用をなすローラ322が連続的に配設されている。プレートヒータ520

a～520dは、それぞれ $100^\circ\text{C}$ 、 $120^\circ\text{C}$ 、 $120^\circ\text{C}$ 、 $100^\circ\text{C}$ に設定されている。最終段のプレートヒータ520dの $100^\circ\text{C}$ は、現像できる下限温度に相当する。プレートヒータ520a～520dが前記設定温度に到達した後、半切りシートをインターバル8秒で連続20枚を通して熱現像した。そして、熱現像後に冷却部400で冷却し、シワの状態を観察したところ、満足すべき結果を得た。また、前記構成のプレートヒータ520について、プレートヒータ520a～520cについては前記同様に温度設定し、プレートヒータ520dについて $90^\circ\text{C}$ に温度設定し、前記同様の条件で熱現像を行った。その結果、半切りシートにはシワが認められず、シワの発生は皆無であった。なお、プレートヒータ520dの設定温度 $90^\circ\text{C}$ は、現像反応が停止する温度であり、半切りシートをこの温度まで低下させることにより、次の冷却部400の入口での温度をさらに下げ、前記のようにシワの発生を皆無にした。

【0033】次に、図20を参照して本発明の第4実施形態を説明する。図20(a)は、第4実施形態の複数冷却ローラ配置の正面図を示し、図20(b)は、その斜視図を示している。図20では、シートAの上下に冷却ローラ404を配置し、その際、上下の冷却ローラは図3のような対向配置でなくて、たがいに千鳥状の配置にしている。これにより、シートAが冷却ローラ404に接触する時間が図3の場合よりも長くなるので、冷却効率が向上する。さらに、冷却部ローラの配置が図3～図19のような直線状配置ではなくて、一定の曲率を持った配置にしてある。すなわち、この冷却部の機能は2つある。①1つは $100^\circ\text{C}$ 近辺で現像進行が止まるので、速くこの温度に近づけるとともにそれ以上の温度にならないようにすること。②2つめは $70^\circ\text{C}$ 近辺でシートのカールが決まるので、①の現像進行が止まった後は速く $70^\circ\text{C}$ 近辺に近づくように冷却を強めること。そこで、シートのベースとなっている感材ガラスの転移温度は $70^\circ\text{C}$ 前後であるので、その間の冷却部ローラの配置がこのように一定の曲率となるようにしておくことにより、運転開始初期の状態でも定常状態でもまた諸要因によって冷却部の温度変動によって $70^\circ\text{C}$ 近辺の冷却部が上流や下流へ移動しても常に一定の曲率での冷却状態が続くためカール量がばらつかなくなる。また、シートを積極的にカールさせる理由は次のとおりである。すなわち、本来は出てくるシートは平らであるのが理想的であるが、完全に平らになるように温度を制御することは困難であり、したがって温度の若干の変動があったとき、作業員からみて凹面にカールしてしまった、逆に凸面にカールして装置から出てくることとなった。このように温度の変動によって装置から出てくるシートが凹面になったり凸面になったり変わると、例えば出てきたシートを積み重ねる場合にも、きっちり重ならず隙間などが生じて作業員にとって作業しづらく、取り

扱い難いものであった。そこで、本発明では、平らになるような制御ではなくて最初から若干カールをして出てくるように、複数の冷却ローラを一定の曲率で配置させている。このようにすることにより、温度の若干の変動があっても70℃近辺の冷却部が上流や下流へ移動しても一定の曲率での冷却状態が続くためカール量がばらつかなくなる。その際、同じカールでも作業員からみて凸面カールと凹面カールが考えられるが、本発明では作業員からみて若干凸面にカールして出てくるようにしてある。その理由は、凹面カールよりも凸面カールの方が机上においた場合両辺支持となり安定するなど、作業員にとって扱いやすいからである。なお、この実施例では曲率半径350mmとしているが、シートの厚さ、材質によって当然、若干変わるものである。図20において、シートAは図の下方向に凸であるので、内側の中央付近の送り用ローラは不要となり、部品点数を減らすことができる効果もある。

【0034】次に、図21を参照して本発明の第5実施形態を説明する。図21は、第5実施形態である冷却部の温度調節の概念図を示している。図において、Aはシート、400は冷却部、420が第5実施形態によって設けられた温度調節装置である。温度調節装置420自体は公知のものでよく、温度センサ、コンプレッサ、熱交換器、送風ファン等から成っている。このように、第5実施形態によれば、冷却部を温度調節装置420によって温度調節するものである。温度センサは図示しないが、冷却部400内のいずれかの位置に配置し、温度が所定温度を超えたら、冷却機能を働かせ、温度が所定温度になったら冷却機能を止める、オン・オフ制御を行わせる。このように、温度調節を行なうことにより、冷却ローラと冷却部の雰囲気温度を調節し、装置の立ち上げ後とランニング中での冷却状態を一定にするので、濃度変動を少なくすることができる。

【0035】次に、図22を参照して本発明の第6実施形態を説明する。図22は、第6実施形態である冷却ローラの表面を示している。図において、404は冷却ローラ、Fは冷却ローラ404の表面にスパイラル状に巻かれたフェルトである。このように、第6実施形態では、フェルトFを冷却ローラ404の表面にスパイラル状に巻いたことを特徴としている。フェルトFを冷却ローラ404の表面に巻くのは接触のなるべく少ない表面を持たせるためであり、その場合、フェルトFを冷却ローラ404の表面にそのフェルトの縦目（縦目）を冷却ローラの軸方向になるように設けると、縦目部分に横方向1列の隙間ができ、その隙間部分でシートが冷却不良となり、ここで歪みが生じ、若干のスジが発生した。また、冷却ローラ404の全面に植毛技術によって植毛を行ったが、これは繊維を接着剤で冷却ローラ404の表面に垂直に接着しているだけなので抜けやすく好ましくなかった。そこで、本発明のようにフェルトFを冷却ローラ

404の表面にスパイラル状に巻くと、縦目部分での冷却不良が目立たなくなり、したがってスジも目立たなくなったし、フェルトFは、織っている繊維がUターンしているバイルなので、植毛のような脱毛も生じなかった。さらに、フィルム（フィルム）の搬送速度とローラの周速をずらすことにより、縦目部分の冷却不良をより目立たなくさせることができる。

【0036】次に、図23を参照して本発明の第7実施形態を説明する。図23は、第7実施形態である冷却ローラの端部を示している。図において、404は冷却ローラ、Dは冷却ローラ404の胴体部、Kは冷却ローラ404の端部の軸受部を構成する樹脂である。すなわち、第7実施形態によれば、冷却ローラ404の胴体部Dを金属パイプにし、両端の軸受部Kを樹脂にした。このように、冷却ローラ404の胴体部Dを金属のムクにせず金属パイプとすることにより、冷却ローラの熱容量をできるだけ小さくし、これによって運転開始時の立ち上がり直後とランニング時のローラ温度の差をできるだけ小さくすることができる。実施例では、最初の数枚のシート通過でローラの温度が飽和するようになった。また、両端軸受部Kを樹脂にしたため、ここから熱が機器本体へ散逸しないようになった。

【0037】次に、図24を参照して本発明の第8実施形態を説明する。図24は、第8実施形態である冷却部を覆う保温カバーの斜視図を示している。図において、Cは保温カバーである。すなわち、第8実施形態によれば、冷却ローラ404を保温カバーCで覆っている。そして、その保温カバーCのうち、シートの移動方向の上流側には通気孔Lが設けてないが、下流側には通気孔Lが多数設けてある。このように上流側には通気孔Lを設けず下流側に通気孔Lを多数設けたのは、上述した冷却部の2つの機能である、①の現像停止温度の100℃近辺に運転開始時に速く近づけて、この温度に保持すること、と、②のシートのカールが決まる70℃近辺に近づくように冷却を強めること、の両方の機能の実現のためである。すなわち、上流側に通気孔Lを設けないことによってカバーの上流部は完全に保温されるので、運転開始時に現像停止温度の100℃近辺に速く近づけることができ、しかも、下流部は多数の孔を開けてあるので冷却効果を強め、シートのカールが決まる70℃近辺に速く近づけることとなる。実施例ではシートの移動方向に6列、各列に40個程度の通気孔Lを開けた。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る熱現像装置は、熱現像部の下流側に冷却部を設けることにより、加熱処理された記録材料を現像停止温度以下に下げるので、記録材料に濃度ムラやシワが現れず、高画質の画像を得ることができる。また、冷却部を構成するローラ対について、記録材料の画像形成面に熱交換に優れた金属ローラを接触させ、画像非形成面に弾性体からなる

ローラを接触させることにより、前記冷却を行うとともに前記記録材料から発熱材料から発生する油脂成分のクリーニングを行うことができるので、高品質の画像が得られる。さらに、熱現像部を構成するプレートヒータを記録材料の搬送方向に沿って分割するとともに、最後段のプレートヒータの温度設定により、記録材料を現像反応下限温度又は下限温度以下に低下させるように構成した。したがって、記録材料が冷却部に搬送される以前に温度低下がなされていることになり、シワの発生がより一層軽減され、平面性に優れた画像形成を行うことができる。そして、複数の冷却ローラを千鳥状の配置にすることにより、冷却効率が向上する。その際、複数の冷却ローラを一定の曲率で配置することにより、温度の若干の変動があつて70°C近辺の冷却部が上流や下流へ移動してもカール量がばらつかなくなる。また、冷却部を温度調節装置によって温度調節することにより、冷却部内の温度を所定温度に維持することができる。さらに、冷却ローラの表面にフェルトをスパイラル状に巻くことにより、継ぎ目部分での冷却不良がなくなり、したがってスジも目立たなくなる。そして、冷却ローラを金属パイプにし、両端軸受を樹脂にすることにより、冷却ローラの熱容量をできるだけ小さくし、立ち上がり直後とランニング時のローラ温度の差を小さくできる。これにより、最初の数枚のシート通過でローラの温度が飽和するようになった。また、両端軸受を樹脂にしたため、ここから熱が散逸しないようになった。最後に、冷却ローラを保温カバーで覆い、その保温カバーの下流側には通気孔を多数設けることにより、下流部の冷却効果を強め、シートのカールが決まる70°C近辺に速く近づけることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した熱現像装置の構成を示した概略構成図である。

【図2】画像露光部の概略構成図である。

【図3】本発明の第1実施形態である冷却部の構成を示す概略構成図である。

【図4】ローラの変形を示す冷却部の概略構成図である。

【図5】図4の一部拡大図である。

【図6】冷却部の他の構成例を示す概略図である。

【図7】ローラの配設例を示す冷却部の概略図である。

【図8】ベルトを適用した冷却部の概略図である。

【図9】ベルトを適用した冷却部の他の構成例を示す概略図である。

【図10】ベルトを適用した冷却部の他の構成例を示す

概略図である。

【図11】ローラの冷却例を示す概略図である。

【図12】ローラの他の冷却例を示す概略図である。

【図13】ローラの他の冷却例を示す概略図である。

【図14】ローラの他の冷却例を示す概略図である。

【図15】本発明の第2実施形態である冷却部の構成を示す概略構成図である。

【図16】冷却部の他の構成例を示す概略構成図である。

【図17】ローラの他の構成例を示す概略構成図である。

【図18】ローラの他の構成例を示す概略構成図である。

【図19】本発明の第3実施形態を示す熱現像部の概略構成図である。

【図20】本発明の第4実施形態を示す複数冷却ローラ配置であり、aはその正面図を示し、bは斜視図を示している。熱現像部の概略構成図である。

【図21】本発明の第5実施形態を示す冷却部に設けられた温度調節装置を示す図である。

【図22】本発明の第6実施形態を示す冷却ローラの表面を示している。

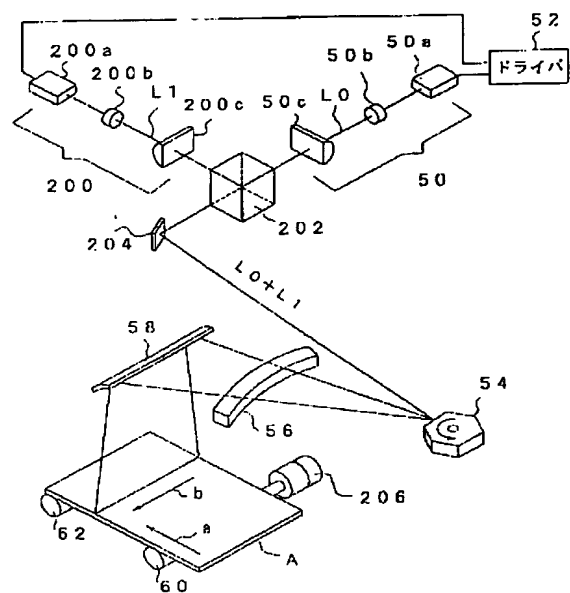
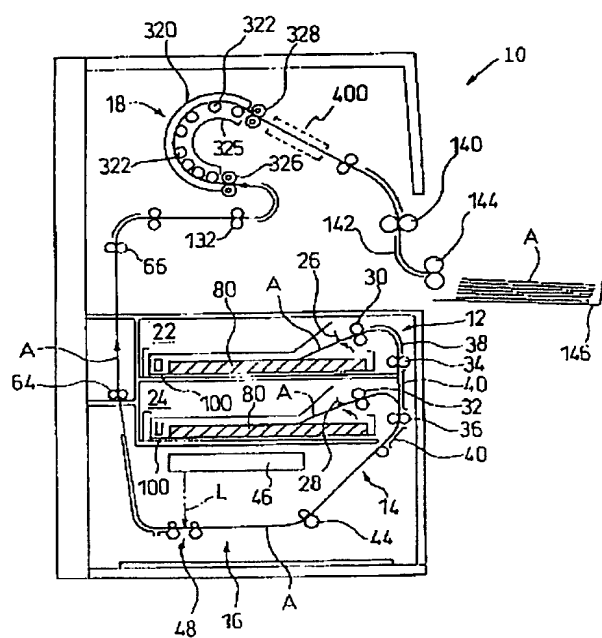
【図23】本発明の第7実施形態を示す冷却ローラの端部を示している。

【図24】本発明の第8実施形態を示す冷却部の保温カバーを示している。

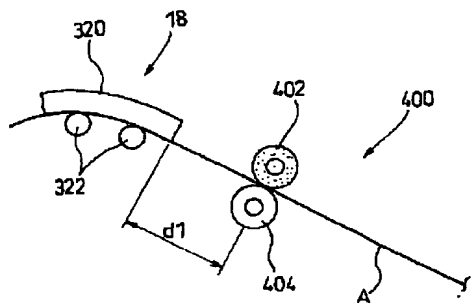
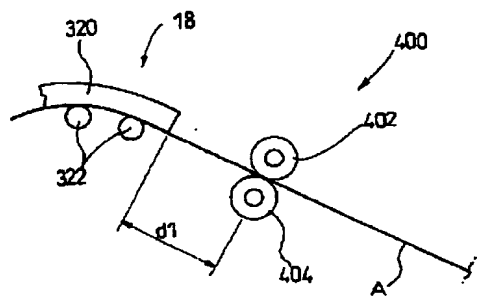
#### 【符号の説明】

10	熱現像装置
12	供給部
14	幅寄せ部
16	画像露光部
18, 520	熱現像部
320, 520a~520d	プレートヒータ
322	押えローラ
400	冷却部
402, 404	ローラ
406, 412	ベルト
410	金属ブロック
420	温度調節装置
A	記録材料であるシート
C	保温カバー
D	冷却ローラ胴体部
F	フェルト
K	樹脂(冷却ローラ軸受部)
L	通気孔

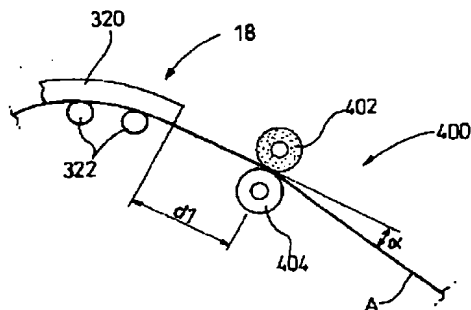
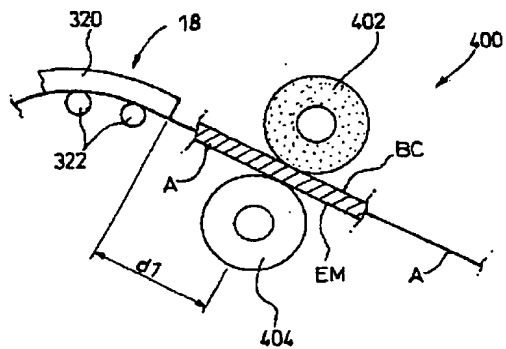
【図2】



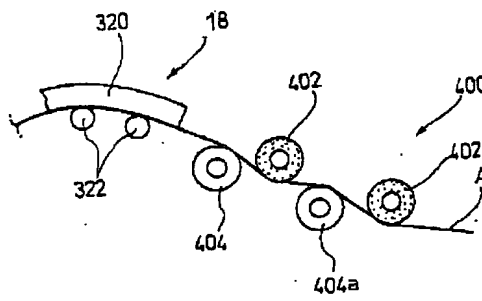
【図4】



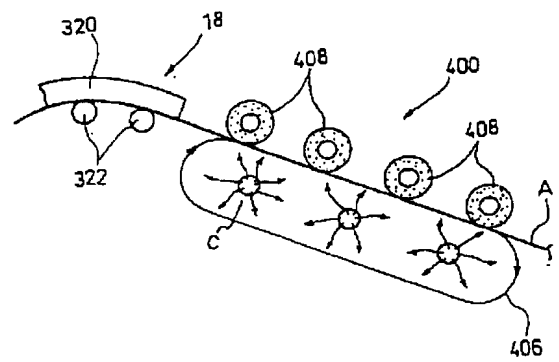
【図6】



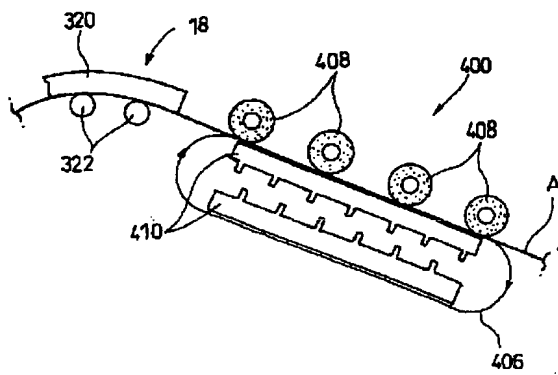
【図7】



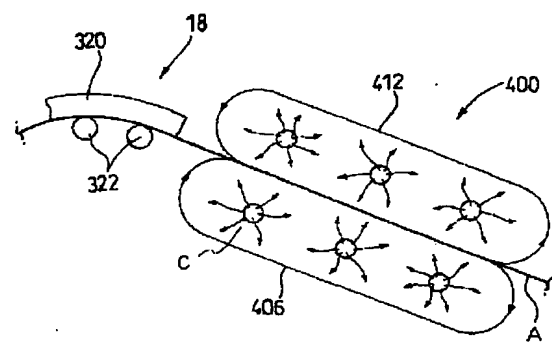
【図8】



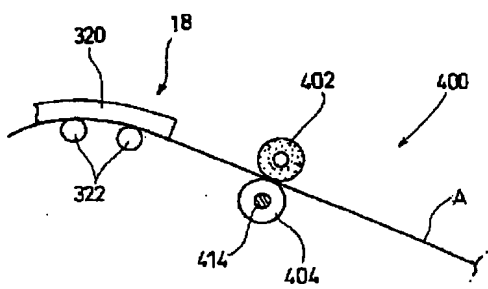
【図9】



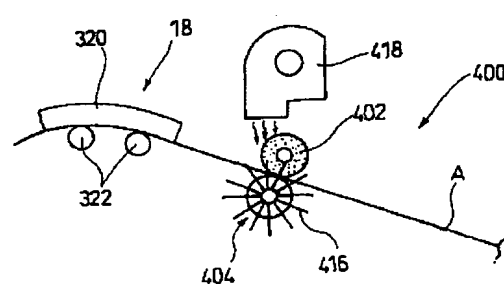
【図10】



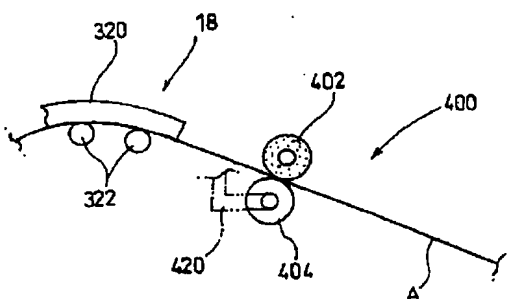
【図11】



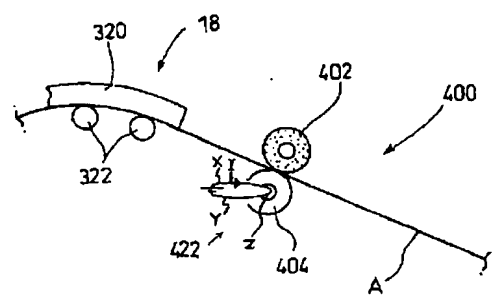
【図12】



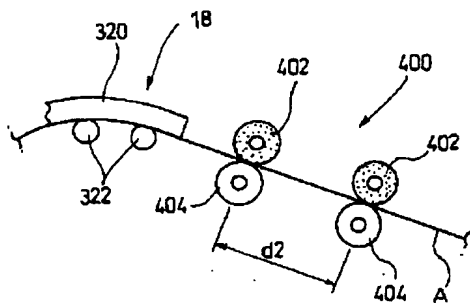
【図13】



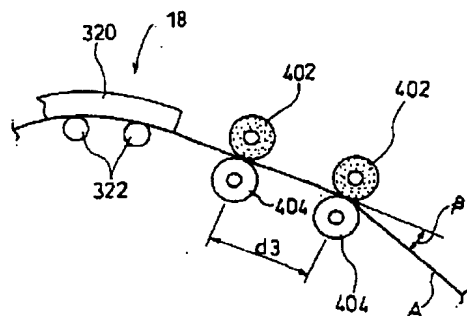
【図14】



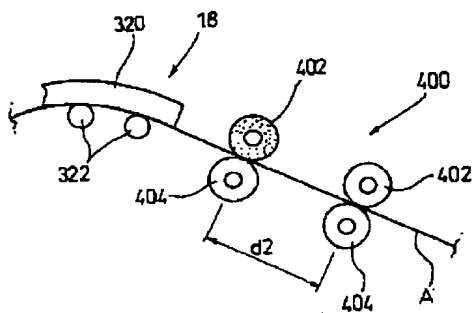
【図15】



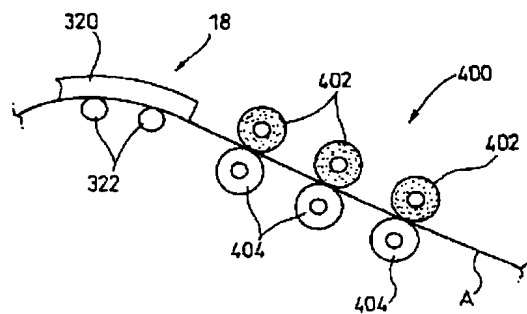
【図16】



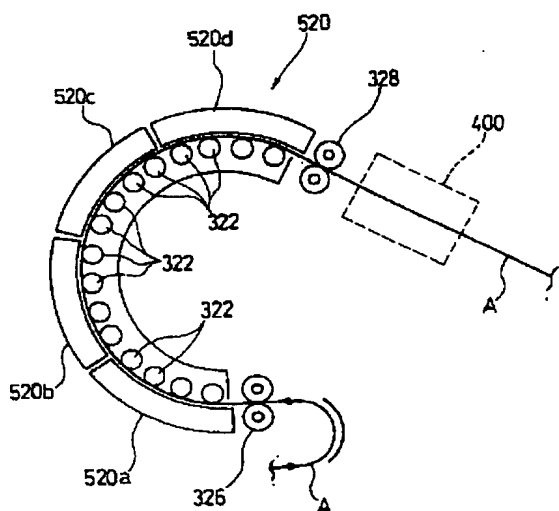
【図17】



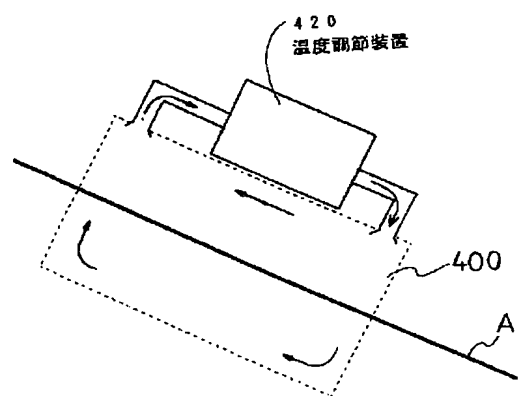
【図18】



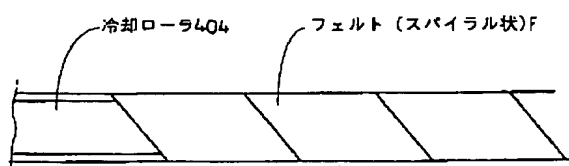
【図19】



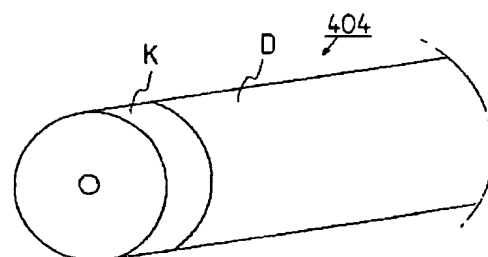
【図21】



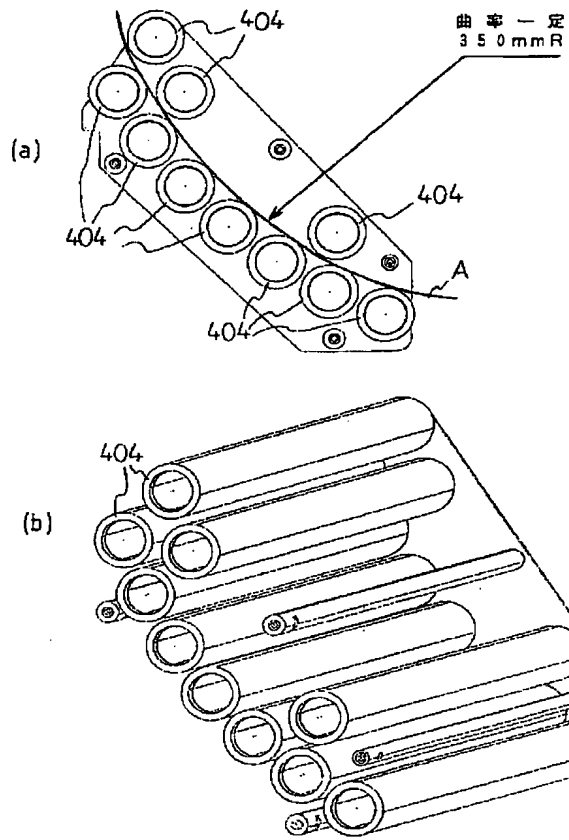
【図22】



【図23】



【図20】



【図24】

